

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-053420

(43)Date of publication of application : 23.02.2001

(51)Int.Cl.

H05K 3/20
B32B 15/08
H05K 1/09

(21)Application number : 11-264285

(71)Applicant : REIKO CO LTD

(22)Date of filing : 12.08.1999

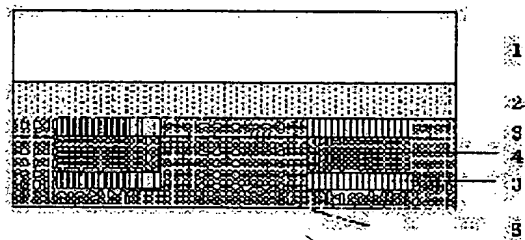
(72)Inventor : KAKEHI ZENJI
MINAMI HIDEKAZU

(54) TRANSFER FILM FOR PRINTED WIRING BOARD, PRINTED WIRING BOARD OBTAINED BY USING THE FILM, AND MANUFACTURING METHOD OF THE PRINTED WIRING BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transfer film for a printed wiring board, where cracks and disconnections which are to be caused by heat and stretch of a plastic film when transfer are performed, and corrosion with time are not developed on a Cu thin film layer having conductivity, when a printed wiring board is manufactured by using a transfer film for a printed wiring board for a circuit board and forming a wiring circuit by transfer, and to provide a printed wiring board using the transfer film and its manufacturing method.

SOLUTION: In this transfer film, a releasing layer 2, an Ni thin-film layer 3 of 10-300 \AA thickness, a Cu thin film layer 4 of 1,000-10,000 \AA in thickness, and a bonding layer 5, as necessary, are formed in this order on a single-side surface of a plastic film 1. A printed wiring board is obtained by using the transfer film and forming a wiring circuit by a transfer method, and in-mold transfer can be used as the transfer method.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 12.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3200052

[Date of registration] 15.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-53420

(P2001-53420A)

(43) 公開日 平成13年2月23日 (2001.2.23)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード*(参考) |
|---------------------------|------|---------------|-------------|
| H 0 5 K 3/20 | | H 0 5 K 3/20 | C 4 E 3 5 1 |
| B 3 2 B 15/08 | | B 3 2 B 15/08 | J 4 F 1 0 0 |
| H 0 5 K 1/09 | | H 0 5 K 1/09 | C 5 E 3 4 3 |

審査請求 有 請求項の数 5 書面 (全 10 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願平11-264285 | (71) 出願人 | 000156042 株式会社麗光 京都府京都市右京区西京極豆田町19番地 |
| (22) 出願日 | 平成11年8月12日 (1999.8.12) | (72) 発明者 | 笥 善二 滋賀県栗太郡栗東町大字小野1058番地 |
| | | (72) 発明者 | 南 秀和 滋賀県守山市下之郷町638番地の5 |

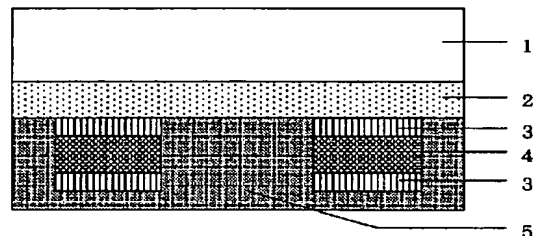
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリント配線板用転写フィルムとそれを使用して得るプリント配線板及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】回路基板にプリント配線板用転写フィルムを使用して、転写により配線回路を形成してプリント配線板を製造する際に、転写時の熱やプラスチックフィルムの伸びによって、導電性を有するCu薄膜層にクラックや断線が生じたり、経時によりCu薄膜層に腐食が発生したりすることがないプリント配線板用転写フィルム、及びそれを使用して得るプリント配線板とその製造方法を提供する。

【解決手段】プラスチックフィルムの片面に、離型層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、さらに必要に応じて接着層を順次形成したことを特徴とするプリント配線板用転写フィルム、及びそれを使用して転写法により配線回路を形成したプリント配線板であり、その転写方法にインモールド成形転写が使用可能になったことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】プラスチックフィルムの片面に、離型層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層を順次形成したことを特徴とするプリント配線板用転写フィルム。

【請求項2】プラスチックフィルムの片面に、離型層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、接着層を順次形成したことを特徴とするプリント配線板用転写フィルム。

【請求項3】厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層が配線回路を形成していることを特徴とする請求項1又は2に記載のプリント配線板用転写フィルム。

【請求項4】プラスチックフィルムの厚みが38～75μmであること、及び離型層がシリコーン樹脂層であることを特徴とする請求項1乃至3何れかに記載のプリント配線板用転写フィルム。

【請求項5】請求項1乃至4何れかに記載のプリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写して得ることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項6】転写方法が、インモールド成形転写法であることを特徴とする請求項5に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項7】回路基板上に形成された配線が、回路基板上に接着層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層を順次形成したものであることを特徴とするプリント配線板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、転写方法で配線回路を形成するプリント配線板、及びその製造方法に関する。さらに本発明は、上記プリント配線板の製造に使用するプリント配線板用転写フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来例えばプリント配線板の製造方法としては、紙又は、ガラス繊維にフェノール樹脂やエポキシ樹脂を含浸したベース基材に銅箔を貼り合わせ、銅箔面にレジスト印刷した後、塩化第二鉄水溶液等によりエッチングして所望の配線パターンを得る方法がある。また、基材の絶縁性フィルムに銅箔を貼り合わせ、前記と同様の方法で製造した、配線に柔軟性をもたせたフレキシブル配線板が知られている。

【0003】しかし、上記のような銅箔を使用したプリント配線板は、製造工程も複雑で、そのためコストも高くなるという欠点があった。さらに、銅箔の厚みが30μm以上と厚いためにエッチング工程に時間がかかると

いう問題もあった。

【0004】そこで、上記の問題を解決するために、転写方法により配線回路を形成するプリント配線板用転写フィルムが発明された。例えば、特公昭44-31022号公報には、ポリエステルフィルム等のシート上に、離型層、厚みが2μm～30μmの銅蒸着層、接着剤層を順次形成した転写シートを使用して、凹凸面を形成した樹脂成型板の凸面上に配線回路を形成する、プリント配線板の製造方法が記載されている。

10 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のようなプリント配線板用転写フィルムは、転写されて導電性を有する配線回路となる銅蒸着層が一層のみで構成されているため、該転写フィルムの製造工程、及びプリント配線板の製造時に、銅蒸着層にクラックが生じ易く、そのため配線回路が断線してしまうという問題があった。従って、でき上がったプリント配線板の歩留まりも悪かった。また、銅蒸着層がプリント配線板の最表層に形成されているため、経時により銅蒸着層の腐食が容易におこり、導電性が失われるという問題があった。さらに、プリント配線板の形状は、銅蒸着層の断線の問題から、平板状、若しくはせいぜい緩やかな曲面状に限られており、急な曲面状や複雑な形状の成形品に配線回路を形成することはできなかった。また、転写時の熱や、シートの伸びや歪み等でも、銅蒸着層のクラックや断線が生じ易かった。従って、インモールド成形転写のように成形と同時に回路基板に配線回路を転写しようとした場合には、転写時の熱や、シートの伸びや歪みがさらに大きくなり、銅蒸着層のクラックや断線がいっそう生じ易くなるので、インモールド成形転写には全く使用できなかった。従来のプリント配線板用転写フィルム、及びそれを使用したプリント配線板は、以上のような問題から到底実用に耐えられるものではなかった。本発明は、上記全ての欠点を除去したものである。

20

30

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、プラスチックフィルムの片面に、離型層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、さらに必要に応じて接着層を順次形成したことを特徴とするプリント配線板用転写フィルムである。本発明は、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層が配線回路を形成していることを特徴とする、上記プリント配線板用転写フィルムである。また、本発明は、上記プリント配線板用転写フィルムのプラスチックフィルムの厚みが38～75μmであること、及び離型層がシリコーン樹脂層であることを特徴とするインモールド成形転写に最適なプリント配線板用転写フィルムである。さらに、本発明は、上記プリント配線板用転写フィルムを回路基板に転

40

50

写して得ることを特徴とするプリント配線板の製造方法である。また、上記転写方法が、特にインモールド成形転写法であることを特徴とするプリント配線板の製造方法である。本発明は、回路基板上に形成された配線が、回路基板上に接着層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層を順次形成したものであることを特徴とするプリント配線板である。

【0007】本発明のプリント配線板用転写フィルムは、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層が、厚さ10～300ÅのNi薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、該転写フィルムの製造工程、及びプリント配線板の製造時に、Cu薄膜層にクラックが生じず、そのため配線回路が断線してしまうということもない。従って、本発明のプリント配線板用転写フィルムを使用して、でき上がったプリント配線板もCu薄膜層が、Ni薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、配線回路の断線もなく、歩留まりも大幅に向上した。また、Cu薄膜層がNi薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、プリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写してでき上がったプリント配線板は、Cu薄膜層が最表層に形成されていないため、経時によりCu薄膜層の腐食がおこり難く、導電性が失われるということもない。従って、でき上がったプリント配線板は、耐蝕性に優れ、経時的にも安定なものである。さらに、Cu薄膜層の断線の問題がないので、プリント配線板の形状は、平板状、緩やかな曲面状に限らず、急な曲面状や複雑な形状の成形品にも所望の配線回路を容易に形成することができる。また、Cu薄膜層が、Ni薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、転写時の熱や、プラスチックフィルムの伸びや歪み等でもCu薄膜層の断線が生じない。従って、転写時の熱や、プラスチックフィルムの伸びや歪みが非常に大きいインモールド成形転写においても、成形と同時に複雑な形状の回路基板に配線回路を容易に転写することができる。本発明のプリント配線板用転写フィルム、及びそれを使用したプリント配線板は、以上のような点から十分実用に耐え得るものである。また、本発明のプリント配線板用転写フィルムを使用すればプリント配線板の製造工程も短縮でき、品質も安定しているため、品質管理コストも削減でき、従って製造コストも大幅に削減できる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明のプリント配線板用転写フィルムに使用するプラスチックフィルムは、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、アクリル、塩酢ビ、メラミン、ノルボルネン系樹脂、トリアセチルセルロース、ABS樹脂等の従来転写フィルムに使用されている各種のプラスチックフィルムであれば特に制限はないが、耐熱性、強度等の点からポリエチレンテレフタレートフィル

ムが好ましい。プラスチックフィルムの厚さは、12～75μm、好ましくは25～75μm、さらにインモールド成形時に使用するには耐熱性を考慮して38～75μmが特に好ましい。

【0009】離型層は、転写時にプラスチックフィルムとNi薄膜層との間に離型性を持たせるためのもので、転写後にはNi薄膜層が被転写物の最表層になるように、Ni薄膜層との界面で剥離することが好ましい。しかし、転写後に離型層がNi薄膜層上に形成されていても、導電性に影響を与えない程度であれば特に問題はない。離型層に使用される樹脂としては、シリコーン樹脂、熱により溶融する各種ワックス類、その他Ni薄膜層と剥離する樹脂であれば特に制限はないが、転写時の熱によるCu薄膜層のクラックや断線の発生、及びNi薄膜層界面との離型性を考慮すれば、シリコーン樹脂が好ましく、特にインモールド成形転写には最適である。離型層の厚さは、0.005～2.0μm、好ましくは0.005～0.5μm、さらに好ましくは0.005～0.1μmである。離型層の厚さが0.005μmより薄いと離型性が低下して、転写性が失われるので好ましくない。離型層の厚さが2.0μmより厚いと離型性が良すぎて、離型層上に形成された、Ni薄膜層、Cu薄膜層、Ni薄膜層、接着層の各層が容易に剥離してしまい、所謂、箔散りが生じてしまうので好ましくない。離型層は、グラビアコート法、リバースコート法、バーコート法、ダイコート法等の従来公知の方法で設けることができる。

【0010】厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層は、配線回路に導電性を付与するものである。Cu薄膜層の厚さが、1000Åより薄いと電気抵抗値が高くなるので好ましくない。Cu薄膜層の厚さが、10000Åより厚いとNi薄膜層でサンドイッチされていてもクラックや断線を生じ易くなるので好ましくない。従って、Cu薄膜層の厚さは、1000～10000Åが好ましい。Cu薄膜層は、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の従来公知の薄膜生成法により容易に、安価に、かつ、大量に形成することができる。

【0011】厚さ10～300ÅのNi薄膜層は、Cu薄膜層の耐蝕性を改善してCu薄膜層の腐食を防止するとともに、Cu薄膜層のクラックや断線を防止するものであり、Cu薄膜層の両面にあってその効果を発揮する。Ni薄膜層の厚さが10Åより薄いと、Cu薄膜層の腐食防止や、Cu薄膜層のクラックや断線の防止が十分でない。Ni薄膜層の厚さが300Åより厚いと、Ni薄膜層に極少のクラックが入りやすくなり、その結果として、やはりCu薄膜層の腐食防止や、Cu薄膜層のクラックや断線の防止を十分にできない。Ni薄膜層は、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の従来公知の薄膜生成法により容易に、安価

に、かつ、大量に形成することができる。

【0012】また、Cu薄膜層とNi薄膜層間の密着力向上のために、Cu薄膜層とNi各薄膜層間に、導電性や耐クラック性に影響を及ぼさない範囲で、樹脂薄膜層や金属薄膜層を設けてもよい。樹脂薄膜層や金属薄膜層を設けることにより、転写して得るプリント配線板の耐蝕性もさらに向上する。

【0013】接着層は、Ni薄膜層上に、必要に応じて設ければよい。接着層は、プリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写した場合、回路基板とNi薄膜層とを接着するものである。接着層に使用する樹脂は、従来の転写フィルムに使用されている樹脂であれば特に制限はなく、回路基板に使用される樹脂の種類により適宜選択すればよい。例えば、アクリル系、アクリル/ビニル系、エチレン/酢酸ビニル系、ABS、塩ビ等の樹脂が使用できる。接着層の厚さは、1~10 μ m、好ましくは2~4 μ mである。接着層の厚さが1 μ mより薄いと、接着性が低下して、転写した時に回路基板との密着力が悪くなるので好ましくない。接着層の厚さが10 μ mより厚いと、接着性はそれ以上向上することがないので経済的ではなく、また接着剤を塗工して接着層を形成する際に、溶剤の飛散が遅くなるので加工速度が落ちて生産性が低下するので好ましくない。接着層は、グラビアコート法、リバースコート法、バーコート法、ダイコート法等の従来公知の方法で設けることができる。

【0014】本発明のプリント配線板用転写フィルムを使用して、回路基板に転写すれば、容易に所望の配線回路を形成したプリント配線板を得ることができる。プリント配線板用転写フィルムを使用して、回路基板に転写して、所望の配線回路を形成したプリント配線板を得る方法としては、例えば、該転写フィルムに接着層を設けてある場合には、配線回路を形成した刻印を使用して転写する方法、回路基板に凸面状の配線回路を形成しておき、熱プレスする方法等があり、該転写フィルムに接着層を設けてない場合には、回路基板に、接着層で配線回路を形成しておき、転写すればよい。

【0015】また、プリント配線板用転写フィルムにあらかじめ、配線回路を形成しておくこともできる。あらかじめ配線回路を形成しておけば、わざわざ配線回路を刻印や回路基板に形成しなくてすむので、プリント配線板の製造におけるコストも安くなり、製造工程も短縮できる。

【0016】プリント配線板用転写フィルムにあらかじめ、配線回路を形成しておく方法としては、例えばプラスチックフィルムの片面に、離型層、厚さ10~300ÅのNi薄膜層、厚さ1000~10000ÅのCu薄膜層、厚さ10~300ÅのNi薄膜層を順次形成し、その上に、所望の配線回路をレジスト印刷したのち、エッチングにより、非印刷部分のNi薄膜層/Cu薄膜層/Ni薄膜層を除去し、さらに印刷層を洗浄除去して所

望の配線回路を形成することができる。印刷層は、プリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写したあと、導電性に影響を与えるものではないので、洗浄除去しなくてもよい。さらに、必要に応じて配線回路の上に接着層を形成してもよい。

【0017】配線回路をあらかじめ形成したプリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写する方法は、該転写フィルムに接着層を設けてある場合には、熱プレスや熱ロール転写する方法等があり、該転写フィルムに接着層を設けてない場合には、回路基板に、接着層を形成しておき、転写すればよい。上記の方法により、容易に所望の配線回路を形成したプリント配線板を得ることができる。

【0018】また、本発明のプリント配線板用転写フィルムは、インモールド成形転写法に使用すれば成形と同時に転写を行うことができる。この場合、成形品に凸面状の配線回路を形成しておくか、該転写フィルムにあらかじめ配線回路を形成しておけば、成形と同時に配線回路の形成を行うことができるので、特に有益である。本発明のプリント配線板用転写フィルムは、Cu薄膜層をNi薄膜層でサンドイッチした構成となっているので、成形時における熱や、プラスチックフィルムの伸びや歪みによって、Ni薄膜層/Cu薄膜層/Ni薄膜層にクラックや断線が生じることがないので、従来は使用不可能であったインモールド成形転写法に使用可能となった。特に、プラスチックフィルムの厚みを38~75 μ m、及び離型層をシリコーン樹脂にすると、インモールド成形転写法には最適である。

【0019】本発明のプリント配線板は、上記プリント配線板用転写フィルムを使用して、上記何れかの方法で得ることができ、その構成は、回路基板上に接着層、厚さ10~300ÅのNi薄膜層、厚さ1000~10000ÅのCu薄膜層、厚さ10~300ÅのNi薄膜層を順次形成したことを特徴とする。本発明のプリント配線板は、厚さ1000~10000ÅのCu薄膜層が、厚さ10~300ÅのNi薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、プリント配線板の製造時に、Cu薄膜層にクラックが生じず、そのため配線回路が断線してしまうということもない。従って、でき上がったプリント配線板も配線回路の断線もなく、歩留まりも大幅に向上した。また、Cu薄膜層がNi薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、Cu薄膜層が最表層に形成されていないため、経時によりCu薄膜層の腐食がおこり難く、導電性が失われるということもなく、耐蝕性に優れ、経時的にも安定なものである。さらに、Cu薄膜層の断線の問題がないので、プリント配線板の形状は、平板状、緩やかな曲面状に限らず、急な曲面状や複雑な形状の成形品にも所望の配線回路を容易に形成することができる。

【0020】ここで、本発明に係るプリント配線板用転

写フィルムについて、図面を参照しながら説明する。図 1 は、本発明に係るプリント配線板用転写フィルムの一例を示す一部拡大断面図であり、プラスチックフィルム 1 の片面に、離型層 2、Ni 薄膜層 3、Cu 薄膜層 4、Ni 薄膜層 3、接着層 5 が順次形成されている。図 2 は、本発明に係るプリント配線板用転写フィルムに配線回路を形成した一例を示す一部拡大断面図であり、プラスチックフィルム 1 の片面に、離型層 2 が形成されており、その上に Ni 薄膜層 3、Cu 薄膜層 4、Ni 薄膜層 3 が一部除去されて配線回路を形成し、さらにその上に全面に接着層 5 が順次形成されている。図 1、及び図 2 に示したプリント配線板用転写フィルムの接着層側を回路基板側にして、回路基板に適宜の方法で転写した後、プラスチックフィルムを剥離すれば、本発明のプリント配線板が得られる。プラスチックフィルムを剥離する時に、離型層 2 は通常プラスチックフィルムと一緒に剥離されるが、一部剥離されずにプリント配線板の Ni 薄膜層上に形成されていても、導電性に影響を与えない程度であれば特に問題はない。

【0021】

【実施例】厚さ 38 μm のポリエステルフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム社製ダイヤホイル T100）の片面に、シリコン樹脂をグラビアコート法にてコーティングして厚さ 0.1 μm の離型層を形成し、該離型層上に、真空蒸着法により厚さ 100 Å の Ni 薄膜層、厚さ 3000 Å の Cu 薄膜層、厚さ 100 Å の Ni 薄膜層を順次形成した。次に、Ni 薄膜層上にレジスト用塗料（太陽インキ社製）を配線回路パターンにシルクスクリーン印刷して、配線回路印刷層を形成した後、非印刷部分の Ni 薄膜層、Cu 薄膜層、Ni 薄膜層を塩化第二鉄水溶液を使用してエッチング除去し、さらに水酸化ナトリウム水溶液を使用して、配線回路印刷層を水洗除去し、所望の配線回路を形成した。そして、配線回路面側の全面に ABS 接着剤（大日精化社製）を使用して、厚さ 2 μm の接着層を形成し、図 2 に示すような本発明のプリント配線板用転写フィルムを得た。得られたプリント配線板用転写フィルムを使用して、インモールド成形転写法で ABS 樹脂成形品の表面に配線回路を形成し、目的のプリント配線板を得た。得られたプリント配線板は、断線もなく、経時的にも安定で歩留まりも向上した。

【0022】

【発明の効果】本発明のプリント配線板用転写フィルム

は、厚さ 1000~10000 Å の Cu 薄膜層が、厚さ 10~300 Å の Ni 薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、該転写フィルムの製造工程、及びプリント配線板の製造時に、Cu 薄膜層にクラックが生じず、そのため配線回路が断線してしまうということもない。従って、本発明のプリント配線板用転写フィルムを使用して、でき上がったプリント配線板も Cu 薄膜層が、Ni 薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、配線回路の断線もなく、歩留まりも大幅に向上した。また、Cu 薄膜層が Ni 薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、プリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写してでき上がったプリント配線板は、Cu 薄膜層が最表層に形成されていないため、経時により Cu 薄膜層の腐食がおこり難く、導電性が失われるということもない。従って、でき上がったプリント配線板は、耐蝕性に優れ、経時的にも安定なものである。さらに、Cu 薄膜層の断線の問題がないので、プリント配線板の形状は、平板状、緩やかな曲面状に限らず、急な曲面状や複雑な形状の成形品にも所望の配線回路を容易に形成することができる。また、Cu 薄膜層が、Ni 薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、転写時の熱や、プラスチックフィルムの伸びや歪み等でも Cu 薄膜層の断線が生じない。従って、転写時の熱や、プラスチックフィルムの伸びや歪みが非常に大きいインモールド成形転写においても、成形と同時に複雑な形状の回路基板に配線回路を容易に転写することができる。本発明のプリント配線板用転写フィルム、及びそれを使用したプリント配線板は、以上のような点から十分実用に耐え得るものである。また、本発明のプリント配線板用転写フィルムを使用すればプリント配線板の製造工程も短縮でき、品質も安定しているので、品質管理コストも削減でき、従って製造コストも大幅に削減できる。

【図面の簡単な説明】

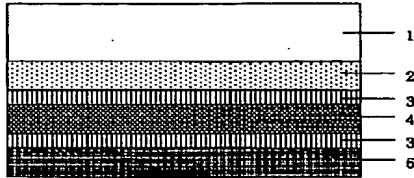
【図 1】本発明に係るプリント配線板用転写フィルムの一例を示す一部拡大断面図である。

【図 2】本発明に係るプリント配線板用転写フィルムに配線回路を形成した一例を示す一部拡大断面図である。

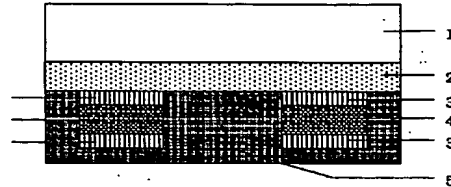
【符号の説明】

- 1 プラスチックフィルム
- 2 離型層
- 3 Ni 薄膜層
- 4 Cu 薄膜層
- 5 接着層

【図1】



【図2】



【手続補正書】

【提出日】平成12年5月18日（2000. 5. 18）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】 明細書

【発明の名称】プリント配線板用転写フィルムとそれを使用して得るプリント配線板及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】プラスチックフィルムの片面に、離型層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、接着層を順次形成したプリント配線板用転写フィルムにおいて、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層が配線回路を形成していることを特徴とするプリント配線板用転写フィルム。

【請求項2】プラスチックフィルムの厚みが38～75μmであること、及び離型層がシリコン樹脂層であることを特徴とする請求項1記載のプリント配線板用転写フィルム。

【請求項3】請求項1、又は2何れかに記載のプリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写して得ることを特徴とするプリント配線板の製造方法。

【請求項4】転写方法が、インモールド成形転写法であることを特徴とする請求項3に記載のプリント配線板の製造方法。

【請求項5】回路基板上に形成された配線が、回路基板上に接着層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層を順次形成したものであることを特徴とするプリント配線板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、転写方法で配線回

路を形成するプリント配線板、及びその製造方法に関する。さらに本発明は、上記プリント配線板の製造に使用するプリント配線板用転写フィルムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来例えばプリント配線板の製造方法としては、紙又は、ガラス繊維にフェノール樹脂やエポキシ樹脂を含浸したベース基材に銅箔を貼り合わせ、銅箔面にレジスト印刷した後、塩化第二鉄水溶液等によりエッチングして所望の配線パターンを得る方法がある。また、基材の絶縁性フィルムに銅箔を貼り合わせ、前記と同様の方法で製造した、配線に柔軟性をもたせたフレキシブル配線板が知られている。

【0003】しかし、上記のような銅箔を使用したプリント配線板は、製造工程も複雑で、そのためコストも高くなるという欠点があった。さらに、銅箔の厚みが30μm以上と厚いためにエッチング工程に時間がかかるという問題もあった。

【0004】そこで、上記の問題を解決するために、転写方法により配線回路を形成するプリント配線板用転写フィルムが発明された。例えば、特公昭44-31022号公報には、ポリエステルフィルム等のシート上に、離型層、厚みが2μm～30μmの銅蒸着層、接着剤層を順次形成した転写シートを使用して、凹凸面を形成した樹脂成型板の凸面上に配線回路を形成する、プリント配線板の製造方法が記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のようなプリント配線板用転写フィルムは、転写されて導電性を有する配線回路となる銅蒸着層が一層のみで構成されているため、該転写フィルムの製造工程、及びプリント配線板の製造時に、銅蒸着層にクラックが生じ易く、そのため配線回路が断線してしまうという問題があった。従って、でき上がったプリント配線板の歩留まりも悪かった。また、銅蒸着層がプリント配線板の最表層に形成されているため、経時により銅蒸着層の腐食が容易におこり、導電性が失われるという問題があった。さらに、プリント配線板の形状は、銅蒸着層の断線の問題から、平

板状、若しくはせいぜい緩やかな曲面状に限られており、急な曲面状や複雑な形状の成形品に配線回路を形成することはできなかった。また、転写時の熱や、シートの伸びや歪み等でも、銅蒸着層のクラックや断線が生じ易かった。従って、インモールド成形転写のように成形と同時に回路基板に配線回路を転写しようとした場合には、転写時の熱や、シートの伸びや歪みがさらに大きくなり、銅蒸着層のクラックや断線がますます生じ易くなるので、インモールド成形転写には全く使用できなかった。従来のプリント配線板用転写フィルム、及びそれを使用したプリント配線板は、以上のような問題から到底実用に耐えられるものではなかった。本発明は、上記全ての欠点を除去したものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、プラスチックフィルムの片面に、離型層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、接着層を順次形成したプリント配線板用転写フィルムにおいて、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層が配線回路を形成していることを特徴とするプリント配線板用転写フィルムである。また、本発明は、上記プリント配線板用転写フィルムのプラスチックフィルムの厚みが38～75μmであること、及び離型層がシリコーン樹脂層であることを特徴とするインモールド成形転写に最適なプリント配線板用転写フィルムである。さらに、本発明は、上記プリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写して得ることを特徴とするプリント配線板の製造方法である。また、上記転写方法が、特にインモールド成形転写法であることを特徴とするプリント配線板の製造方法である。本発明は、回路基板上に形成された配線が、回路基板上に接着層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層を順次形成したものであることを特徴とするプリント配線板である。

【0007】本発明のプリント配線板用転写フィルムは、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層が、厚さ10～300ÅのNi薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、該転写フィルムの製造工程、及びプリント配線板の製造時に、Cu薄膜層にクラックが生じず、そのため配線回路が断線してしまうということもない。従って、本発明のプリント配線板用転写フィルムを使用して、でき上がったプリント配線板もCu薄膜層が、Ni薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、配線回路の断線もなく、歩留まりも大幅に向上した。また、Cu薄膜層がNi薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、プリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写してでき上がったプリント配線板は、Cu薄膜層が最表層に形成されていないため、経時

によりCu薄膜層の腐食がおこり難く、導電性が失われるということもない。従って、でき上がったプリント配線板は、耐蝕性に優れ、経時的にも安定なものである。さらに、Cu薄膜層の断線の問題がないので、プリント配線板の形状は、平板状、緩やかな曲面状に限らず、急な曲面状や複雑な形状の成形品にも所望の配線回路を容易に形成することができる。また、Cu薄膜層が、Ni薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、転写時の熱や、プラスチックフィルムの伸びや歪み等でもCu薄膜層の断線が生じない。従って、転写時の熱や、プラスチックフィルムの伸びや歪みが非常に大きいインモールド成形転写においても、成形と同時に複雑な形状の回路基板に配線回路を容易に転写することができる。本発明のプリント配線板用転写フィルム、及びそれを使用したプリント配線板は、以上のような点から十分実用に耐え得るものである。また、本発明のプリント配線板用転写フィルムを使用すればプリント配線板の製造工程も短縮でき、品質も安定しているので、品質管理コストも削減でき、従って製造コストも大幅に削減できる。

【0008】

【発明の実施の形態】本発明のプリント配線板用転写フィルムに使用するプラスチックフィルムは、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレン、ポリプロピレン、アクリル、塩酢ビ、メラミン、ノルボルネン系樹脂、トリアセチルセルロース、ABS樹脂等の従来転写フィルムに使用されている各種のプラスチックフィルムであれば特に制限はないが、耐熱性、強度等の点からポリエチレンテレフタレートフィルムが好ましい。プラスチックフィルムの厚さは、12～75μm、好ましくは25～75μm、さらにインモールド成形時に使用するには耐熱性を考慮して38～75μmが特に好ましい。

【0009】離型層は、転写時にプラスチックフィルムとNi薄膜層との間に離型性を持たせるためのもので、転写後にはNi薄膜層が被転写物の最表層になるように、Ni薄膜層との界面で剥離することが好ましい。しかし、転写後に離型層がNi薄膜層上に形成されていても、導電性に影響を与えない程度であれば特に問題はない。離型層に使用される樹脂としては、シリコーン樹脂、熱により溶融する各種ワックス類、その他Ni薄膜層と剥離する樹脂であれば特に制限はないが、転写時の熱によるCu薄膜層のクラックや断線の発生、及びNi薄膜層界面との離型性を考慮すれば、シリコーン樹脂が好ましく、特にインモールド成形転写には最適である。離型層の厚さは、0.005～2.0μm、好ましくは0.005～0.5μm、さらに好ましくは0.005～0.1μmである。離型層の厚さが0.005μmより薄いと離型性が低下して、転写性が失われるので好ましくない。離型層の厚さが2.0μmより厚いと離型性が良すぎて、離型層上に形成された、Ni薄膜層、Cu

薄膜層、Ni薄膜層、接着層の各層が容易に剥離してしまい、所謂、箔散りが生じてしまうので好ましくない。離型層は、グラビアコート法、リバースコート法、バーコート法、ダイコート法等の従来公知の方法で設けることができる。

【0010】厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層は、配線回路に導電性を付与するものである。Cu薄膜層の厚さが、1000Åより薄いと電気抵抗値が高くなるので好ましくない。Cu薄膜層の厚さが、10000Åより厚いとNi薄膜層でサンドイッチされていてもクラックや断線を生じ易くなるので好ましくない。従って、Cu薄膜層の厚さは、1000～10000Åが好ましい。Cu薄膜層は、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の従来公知の薄膜生成法により容易に、安価に、かつ、大量に形成することができる。

【0011】厚さ10～300ÅのNi薄膜層は、Cu薄膜層の耐蝕性を改善してCu薄膜層の腐食を防止するとともに、Cu薄膜層のクラックや断線を防止するものであり、Cu薄膜層の両面にあってその効果を発揮する。Ni薄膜層の厚さが10Åより薄いと、Cu薄膜層の腐食防止や、Cu薄膜層のクラックや断線の防止が十分でない。Ni薄膜層の厚さが300Åより厚いと、Ni薄膜層に極少のクラックが入りやすくなり、その結果として、やはりCu薄膜層の腐食防止や、Cu薄膜層のクラックや断線の防止を十分にできない。Ni薄膜層は、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等の従来公知の薄膜生成法により容易に、安価に、かつ、大量に形成することができる。

【0012】また、Cu薄膜層とNi薄膜層間の密着力向上のために、Cu薄膜層とNi各薄膜層間に、導電性や耐クラック性に影響を及ぼさない範囲で、樹脂薄膜層や金属薄膜層を設けてもよい。樹脂薄膜層や金属薄膜層を設けることにより、転写して得るプリント配線板の耐蝕性もさらに向上する。

【0013】接着層は、Ni薄膜層上に設けられていて、プリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写した場合、回路基板とNi薄膜層とを接着するものである。接着層に使用する樹脂は、従来の転写フィルムに使用されている樹脂であれば特に制限はなく、回路基板に使用される樹脂の種類により適宜選択すればよい。例えば、アクリル系、アクリル/ビニル系、エチレン/酢酸ビニル系、ABS、塩ビ等の樹脂が使用できる。接着層の厚さは、1～10μm、好ましくは2～4μmである。接着層の厚さが1μmより薄いと、接着性が低下して、転写した時に回路基板との密着力が悪くなるので好ましくない。接着層の厚さが10μmより厚いと、接着性はそれ以上向上することがないので経済的ではなく、また接着剤を塗工して接着層を形成する際に、溶剤の飛散が遅くなるので加工速度が落ちて生産性が低下するの

で好ましくない。接着層は、グラビアコート法、リバースコート法、バーコート法、ダイコート法等の従来公知の方法で設けることができる。

【0014】本発明のプリント配線板用転写フィルムを使用して、回路基板に転写すれば、容易に所望の配線回路を形成したプリント配線板を得ることができる。

【0015】本発明のプリント配線板用転写フィルムは、あらかじめ配線回路を形成してある。あらかじめ配線回路を形成しておけば、わざわざ配線回路を刻印や回路基板に形成しなくてすむので、プリント配線板の製造におけるコストも安くなり、製造工程も短縮できる。

【0016】本発明のプリント配線板用転写フィルムに配線回路を形成する方法としては、例えばプラスチックフィルムの片面に、離型層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層を順次形成し、その上に、所望の配線回路をレジスト印刷したのち、エッチングにより、非印刷部分のNi薄膜層/Cu薄膜層/Ni薄膜層を除去し、さらに印刷層を洗浄除去して所望の配線回路を形成することができる。印刷層は、プリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写したあと、導電性に影響を与えるものではないので、洗浄除去しなくてもよい。

【0017】本発明のプリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写する方法は、熱プレスや熱ロール転写する方法等があり、これらの方法により、容易に所望の配線回路を形成したプリント配線板を得ることができる。

【0018】また、本発明のプリント配線板用転写フィルムは、インモールド成形転写法に使用すれば成形と同時に転写を行うことができるので特に有益である。。本発明のプリント配線板用転写フィルムは、Cu薄膜層をNi薄膜層でサンドイッチした構成となっているので、成形時における熱や、プラスチックフィルムの伸びや歪みによって、Ni薄膜層/Cu薄膜層/Ni薄膜層にクラックや断線が生じることがないので、従来は使用不可能であったインモールド成形転写法に使用可能となった。特に、プラスチックフィルムの厚みを38～75μm、及び離型層をシリコーン樹脂にすると、インモールド成形転写法には最適である。

【0019】本発明のプリント配線板は、上記プリント配線板用転写フィルムを使用して、上記何れかの方法で得ることができ、その構成は、回路基板上に接着層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層、厚さ10～300ÅのNi薄膜層を順次形成したことを特徴とする。本発明のプリント配線板は、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層が、厚さ10～300ÅのNi薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、プリント配線板の製造時に、Cu薄膜層にクラックが生じず、そのため配線回路が断線してしまうということもない。従って、でき上がったブ

プリント配線板も配線回路の断線もなく、歩留まりも大幅に向上した。また、Cu薄膜層がNi薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、Cu薄膜層が最表層に形成されていないため、経時によりCu薄膜層の腐食がおこり難く、導電性が失われるということもなく、耐蝕性に優れ、経時的にも安定なものである。さらに、Cu薄膜層の断線の問題がないので、プリント配線板の形状は、平板状、緩やかな曲面状に限らず、急な曲面状や複雑な形状の成形品にも所望の配線回路を容易に形成することができる。

【0020】ここで、本発明に係るプリント配線板用転写フィルムについて、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明に係るプリント配線板用転写フィルムの一例を示す一部拡大断面図であり、プラスチックフィルム1の片面に、離型層2が形成されており、その上にNi薄膜層3、Cu薄膜層4、Ni薄膜層5が一部除去されて配線回路を形成し、さらにその上に全面に接着層6が順次形成されている。図1に示したプリント配線板用転写フィルムの接着層側を回路基板側にして、回路基板に適宜の方法で転写した後、プラスチックフィルムを剥離すれば、本発明のプリント配線板が得られる。プラスチックフィルムを剥離する時に、離型層2は通常プラスチックフィルムと一緒に剥離されるが、一部剥離されずにプリント配線板のNi薄膜層上に形成されているので、導電性に影響を与えない程度であれば特に問題はない。

【0021】

【実施例】厚さ38 μ mのポリエステルフィルム（三菱化学ポリエステルフィルム社製ダイアホイルT100）の片面に、シリコン樹脂をグラビアコート法にてコーティングして厚さ0.1 μ mの離型層を形成し、該離型層上に、真空蒸着法により厚さ100ÅのNi薄膜層、厚さ3000ÅのCu薄膜層、厚さ100ÅのNi薄膜層を順次形成した。次に、Ni薄膜層上にレジスト用塗料（太陽インキ社製）を配線回路パターンにシルクスクリーン印刷して、配線回路印刷層を形成した後、非印刷部分のNi薄膜層、Cu薄膜層、Ni薄膜層を塩化第二鉄水溶液を使用してエッチング除去し、さらに水酸化ナトリウム水溶液を使用して、配線回路印刷層を水洗除去し、所望の配線回路を形成した。そして、配線回路面側の全面にABS接着剤（大日精化社製）を使用して、厚さ2 μ mの接着層を形成し、図1に示すような本発明のプリント配線板用転写フィルムを得た。得られたプリント配線板用転写フィルムを使用して、インモールド成形転写法でABS樹脂成形品の表面に配線回路を形成し、目的のプリント配線板を得た。得られたプリント配線板は、断線もなく、経時的にも安定で歩留まりも向上した。

【0022】

【発明の効果】本発明のプリント配線板用転写フィルムは、厚さ1000～10000ÅのCu薄膜層が、厚さ10～300ÅのNi薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、該転写フィルムの製造工程、及びプリント配線板の製造時に、Cu薄膜層にクラックが生じず、そのため配線回路が断線してしまうということもない。従って、本発明のプリント配線板用転写フィルムを使用して、でき上がったプリント配線板もCu薄膜層が、Ni薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、配線回路の断線もなく、歩留まりも大幅に向上した。また、Cu薄膜層がNi薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、プリント配線板用転写フィルムを回路基板に転写してでき上がったプリント配線板は、Cu薄膜層が最表層に形成されていないため、経時によりCu薄膜層の腐食がおこり難く、導電性が失われるということもない。従って、でき上がったプリント配線板は、耐蝕性に優れ、経時的にも安定なものである。さらに、Cu薄膜層の断線の問題がないので、プリント配線板の形状は、平板状、緩やかな曲面状に限らず、急な曲面状や複雑な形状の成形品にも所望の配線回路を容易に形成することができる。また、Cu薄膜層が、Ni薄膜層でサンドイッチされた構成になっているので、転写時の熱や、プラスチックフィルムの伸びや歪み等でもCu薄膜層の断線が生じない。従って、転写時の熱や、プラスチックフィルムの伸びや歪みが非常に大きいインモールド成形転写においても、成形と同時に複雑な形状の回路基板に配線回路を容易に転写することができる。本発明のプリント配線板用転写フィルム、及びそれを使用したプリント配線板は、以上のような点から十分実用に耐え得るものである。また、本発明のプリント配線板用転写フィルムを使用すればプリント配線板の製造工程も短縮でき、品質も安定しているので、品質管理コストも削減でき、従って製造コストも大幅に削減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るプリント配線板用転写フィルムの一例を示す一部拡大断面図である。

【符号の説明】

- 1 プラスチックフィルム
- 2 離型層
- 3 Ni薄膜層
- 4 Cu薄膜層
- 5 接着層

【手続補正2】

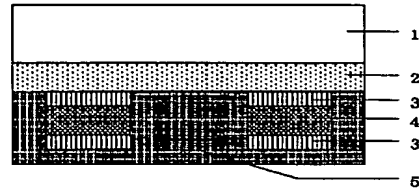
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4E351 AA02 BB01 BB32 CC17 CC19
 DD04 DD19
 4F100 AB16C AB16E AB17D AK01A
 AK41 AK52B AK74 AS00B
 BA05 BA07 BA10A BA10E
 EH46 EH46Z EH66 EH66Z
 EJ15 EJ15Z GB43 HB31
 JB02 JK17 JL02 YY00A
 YY00C YY00D YY00E
 5E343 AA16 BB17 BB24 BB44 DD23
 DD52 DD56 DD76 ER13 GG11
 GG13